

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-239559

(43)Date of publication of application : 25.10.1991

(51)Int.Cl.

B41J 2/16
B41J 2/045
B41J 2/055

(21)Application number : 02-034752

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 15.02.1990

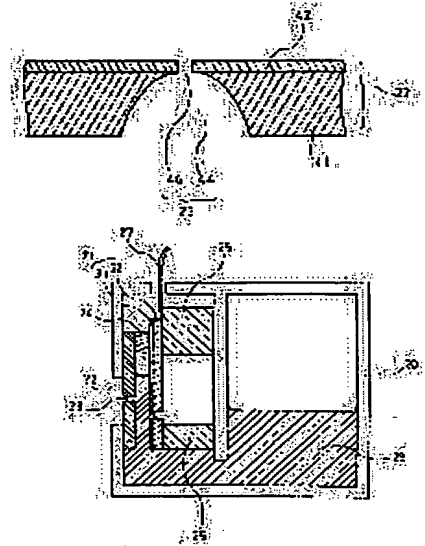
(72)Inventor : MIZUNO RYUKICHI
MIYAMOTO TSUTOMU

(54) MANUFACTURE OF INK JET HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To permit the formation of an opening part having a highly dimensionally accurate hole diameter by providing as a nozzle forming member a resin membrane having formed therein a nearly circular opening part smaller in hole diameter than an opening part provided in a metal plate and approximately concentric therewith.

CONSTITUTION: A nozzle forming member 22 is of a lamination layer formed by a metal plate 41 having an opening part 44 and a resin membrane 42 having an opening part 46 smaller in hole diameter than the opening part 44. A recording ink is supplied from the metal plate 41 and discharged from the resin membrane 42. Since the hole diameter of the opening part on the ink-discharging surface produces a great effect on printing quality, it is necessary to make the nozzle forming member as thin as possible and the diameter of the opening part highly dimensionally accurate. On the other hand, in order to prevent the occurrence of vibration and deformation of the nozzle forming members due to the pressure of the ink at the time of discharging, the nozzle forming member is required to be made thick. By forming into a lamination layer the metal plate for enhancing mechanical strength and the resin membrane capable of forming therein the hole with a highly dimensionally accurate diameter, the requirements for the mechanical strength and the dimensional accuracy of the hole diameter can be met simultaneously.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

平3-239559

⑬ Int.Cl.⁹

B 41 J 2/16
2/045
2/055

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)10月25日

9012-2C
9012-2C

B 41 J 3/04

1 0 3 H
1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットヘッドの製造方法

⑯ 特 願 平2-34752

⑰ 出 願 平2(1990)2月15日

⑱ 発 明 者 水 野 隆 吉 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 発 明 者 宮 本 勉 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑳ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットヘッドの製造方法

2. 特許請求の範囲

記録媒体に対向するよう配置される複数のノズル開口を有するノズル形成部材と、圧電変換器を備え、ノズル形成部材と圧電変換器との間に記録インクが充されるごとく構成されたインクジェットヘッドの製造方法であって、

金属板の片面に樹脂膜を形成する工程と、

金属板に複数の略円形状の開口部を形成する工程と、

金属板に設けられた前記開口部より孔径が小さく、かつ略同心となる略円形状の開口部を前記樹脂膜に形成しノズル形成部材とする工程と、を有することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、インク滴を飛翔させ記録紙等の記録媒体上にインク像を形成するプリンタ等に使用するインクジェットヘッドの製造方法に関する。

[従来の技術]

特公昭60-8953号公報等に表示されている従来のインクジェットヘッドに用いられる複数のノズル開口を有するノズル形成部材の製造方法としては、電鍍法、エッチング法、ワイヤー放電法等が提案されていた。さらに前記電鍍法においては、導体板上に選択的にレジストを施した後板状部材を形成するフォト電鍍法と、マスター形状を作成した後その形状を転写して形成するマスター電鍍法とがある。しかしながら、上記いずれの製法により形成されても、すべて単一の金属部材により形成されていた。

[発明が解決しようとする課題]

しかし、前述の従来技術において、フォト電鍍法あるいはエッチング法では、ノズル開口部の入

口側と出口側の形状は相似形状になってしまい、ノズル開口部の配列間隔を細密にすることが困難であった。また、インク吐出部のノズル開口部孔径が精度よく形成できないと言う欠点があった。マスター電鍍法においては、そのマスターの製造に膨大な費用を要し、さらにマスターが短寿命であるため非常に高価になってしまう。ワイヤー放電法で製造したものも製造時間が非常に長くなるため、高価な物になってしまうと言う欠点があった。

〔課題を解決するための手段〕

本発明のインクジェットヘッドの製造方法は、金属板に複数の略円形状の開口部を形成する工程と、

金属板に設けられた前記開口部より孔径が小さく、かつ略同心となる略円形状の開口部を前記樹脂膜に形成しノズル形成部材とする工程と、を有することを特徴とする。

〔実施例〕

次に、本発明の実施例を図面に基づいて説明す

材22と、が積層され固定される。ノズル形成部材22は、複数のノズル開口23を有する金属薄板から構成される。圧電変換器21とノズル23の近傍が記録インク28で充される。圧電変換器21は、フレキシブル基板27より印加される駆動電圧により変位し、ノズル開口部近傍の記録インクの圧力を高めてノズル開口よりインク滴を吐出させる。

第3図は本実施例により形成したノズル形成部材の断面図を示すものである。開口部44を有する金属板41と、前記開口部44より孔径が小さい開口部46を有する樹脂膜42とが積層形成されてなる。記録インクはノズル形成部材41側から供給され、ノズル形成部材42側から吐出される。記録インクが吐出される面の開口部孔径は、印字品質に大きく影響するため高精度な寸法を要求される。そのためには、ノズル形成部材をできるだけ薄くして、開口部径を精度良く形成する必要がある。一方、吐出時のインクの圧力によりノズル形成部材の振動、変形、ノズル形成部材接合

る。

第1図は、本発明によるインクジェットヘッドを用いたプリンタの斜視図で、図中符号1は記録媒体でプラテン4に巻き付けられ送りローラ2, 3によって押圧される。ガイド軸6, 7に案内されプラテン軸と平行方向10に移動可能なキャリッジ8上にインクジェットヘッド9が搭載されて構成される。インクジェットヘッド9は外部からの駆動電圧を印加することによって独立にインク滴を吐出制御可能な複数のノズル開口を有している。インクジェットヘッド9は、プラテン軸方向10に走査され、ノズル開口から選択的にインク滴を吐出し、記録媒体1上にインク像を形成する。記録媒体1は、プラテン4, 送りローラ2, 3の回転により走査方向と直交する副走査方向5に搬送され、記録媒体1上への印字が行われる。

第2図は本発明によるインクジェットヘッドの一実施例を示す断面図であるが、本発明はこれに限定されるものではない。フレーム20には、ベース材25と、圧電変換器21と、ノズル形成部

材の變形、あるいは紙との接触等の外力による變形が生じないようにするためには、ノズル形成部材を厚くしなければならない。従来の製造方法では、開口部孔径の寸法精度を犠牲にしてノズル形成部材を厚くして、機械的強度を高めていた。そこで本発明では、機械的強度を高める金属板と、開口部孔径寸法精度を良好に形成できる樹脂膜とを積層形成することにより、機械的強度と開口部孔径寸法精度とを同時に満足させることが可能となった。又、インク供給側の開口部孔径をインク吐出側よりも大きくとる事により、インク流路抵抗を増大させる事なくノズル形成部材を構成できる。さらに、インク吐出側の開口部孔径を精度良く作れる為、インク飛翔時の特性を向上させる事ができる。

本発明によるインクジェットヘッドの製造方法を略製造工程を示す第4図(a)~(f)により工程順に説明する。

(a) 図中符号41は金属板であり、温度変化によってインクジェットヘッドが変形してインク吐出

特性に影響しないように他のインクジェットヘッド構成部材と熱膨張係数が近似した金属を用いなければならない。本実施例では、前記金属板41には、鉄とニッケルの合金(Fe64%-Ni36%合金)を使用した。(b)金属板41の片面に、液状樹脂を塗布する。液状樹脂として本実施例では、ジメチルアセトアミドやN-メチルピロリドン等の極性溶媒中で芳香族ジアミンとテトラカルボン酸二無水物を開環重付加反応によりポリアミド酸溶液としたものを用いたが、これに限定されるものではない。該ポリアミド酸溶液を金属板41上に滴下し高速回転により膜化させる。さらに、180~350℃に加熱して脱溶剤、環化脱水縮合反応によって硬化して、ポリイミド樹脂膜(樹脂膜42)とする。樹脂膜42の膜厚は、5~30μmとした。(c)樹脂膜42を形成した面とは反対面に耐酸性フォトリソスト43を形成した後、ノズル開口部に相当する部分を円形に除去する。(d)金属板42を塩化第二鉄、硝酸、塩酸等を用いてエッチングし、開口部44を形成する。(e)

[発明の効果]

本発明のインクジェットヘッドの製造方法によれば、ノズル形成部材を二つの部材の積層構造として、インク吐出側の樹脂膜は、開口部に対して薄くしているため開口部孔径を高精度に形成できる。また、金属板上に樹脂膜を形成したため吐出時のインクの圧力によるノズル形成部材の振動、変形、ノズル形成部材接合時の変形、あるいは紙との接触等の外力による変形が生じなくなった。さらに、前記開口部孔径より大きな孔径の開口部を設けて構成した事により、インク流路抵抗が小さく印字品質の優れたインクジェットヘッドを提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のインクジェットヘッドを搭載した記録装置の一実施例を示す図である。

第2図は本実施例のインクジェットヘッドの断面図である。

第3図は本発明によるノズル形成部材の断面図で

前記フォトリソストを除去した後、金属板41及び樹脂膜42の表面に耐アルカリ性フォトリソスト45を塗布し、前記開口部44と略同心となるように樹脂膜上のフォトリソスト45aを円形に除去する。(f)水酸化カリウム等を用いてポリイミド樹脂膜42をエッチングして、開口部46を形成する。前記水酸化カリウムの代わりにヒドランジンをを用いることも可能であるが、高反応性で人体に有害であるため望ましくは使用しない方がよい。(g)フォトリソスト45を除去してノズル形成部材22を得る。

上記により形成したノズル形成部材をベース材25上に整列配置固着した複数の圧電変換器21へ接合材24を用いて接合する。接合材24の厚みは記録インク滴の吐出特性を決定する一因であるため、精密に圧電変換器21とノズル開口23の間隔を規定しなければならない。そのため本実施例においては、接合材24中に大きさの揃ったガラス、金属等の球状、長球状、繊維状の間隔規制部材を混入することによって実現している。

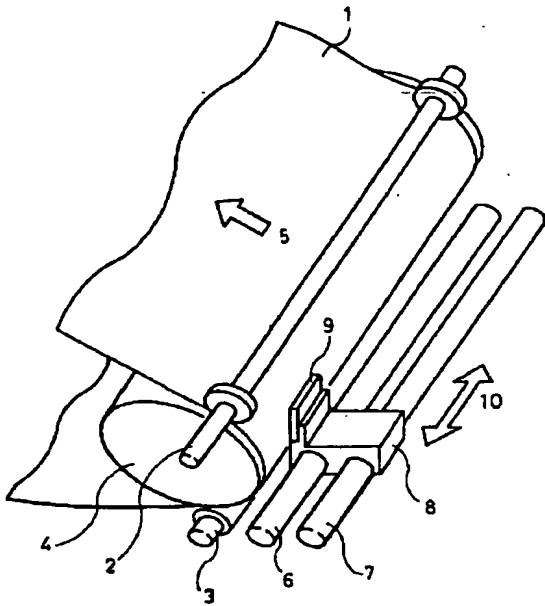
ある。

第4図は本発明による略製造工程を示す工程図である。

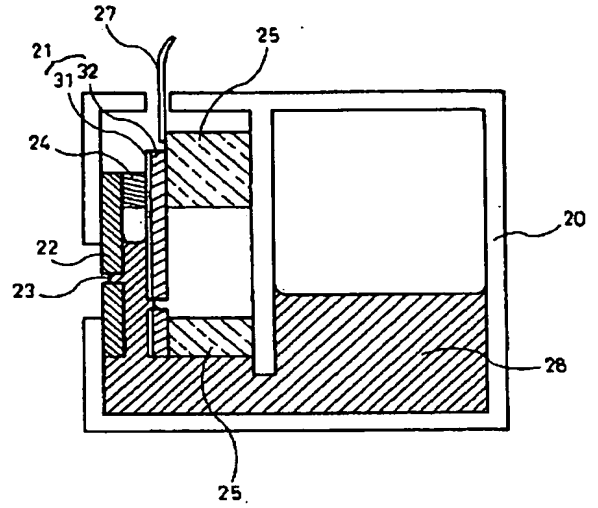
- 1・・・記録媒体
- 4・・・プラテン
- 9・・・インクジェットヘッド
- 21・・・圧電変換器
- 22・・・ノズル形成部材
- 23・・・ノズル開口
- 25・・・ベース材
- 28・・・記録インク
- 31・・・金属層
- 32・・・圧電材
- 41・・・金属板
- 42・・・樹脂膜
- 43・・・フォトリソスト
- 44・・・開口部
- 45・・・フォトリソスト
- 46・・・開口部

1 記録媒体
9 インクジェットヘッド

21 圧電変換器
22 ノズル形成部材
23 ノズル開口



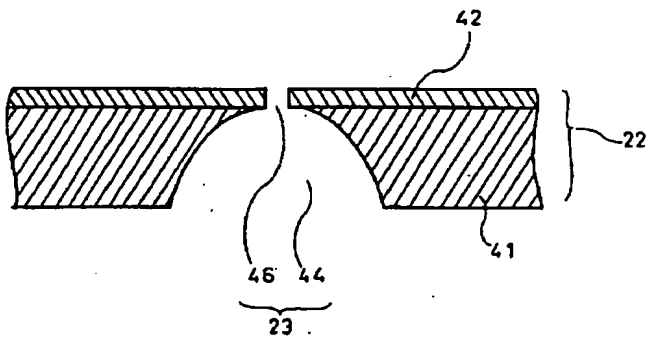
第1図



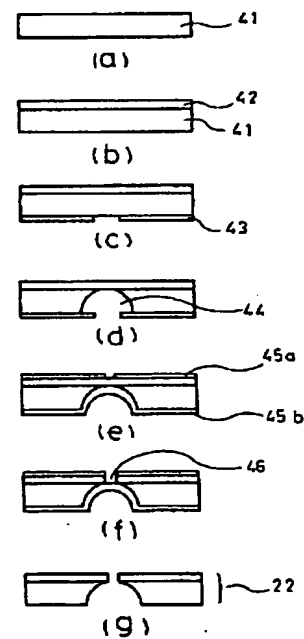
第2図

22 ノズル形成部材
23 ノズル開口
41 金属板
42 樹脂膜

41 金属板
42 樹脂膜



第3図



第4図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第2部門第4区分
 【発行日】平成10年(1998)10月6日

【公開番号】特開平3-239559
 【公開日】平成3年(1991)10月25日
 【年通号数】公開特許公報3-2396
 【出願番号】特願平2-34752
 【国際特許分類第6版】

B41J 2/135
 【F I】
 B41J 3/04 103 N

手続補正書(自発)

平成 9 年 2 月 13 日

特許庁長官 宮 井 秀 光 殿

1. 事件の表示

平成 2 年 特 許 願 第 3 4 7 5 2 号

2. 補正する書

事件との関係 出願人
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (236) セイコーエプソン株式会社
 代表取締役 安 川 英 昭

3. 代 理 人

〒153 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 セイコーエプソン株式会社内
 (0338) 弁理士 鈴木 喜三郎
 連絡先 ☎3348-8531 内線2610~2615

4. 補正により増加する請求項の数

0

5. 補正の対象

明細書(発明の名称、特許請求の範囲、発明の詳細な説明)

6. 補正の内容

別 紙 の 通 り

手 続 補 正 書

1. 発明の名称を「インクジェットヘッド用ノズルプレートの製造方法」と補正する。

2. 特許請求の範囲を別紙の如く補正する。

3. 明細書第3頁12行目乃至18行目

「本発明・・・特徴とする。」とあるを、以下の如く補正する。

「本発明は、インク滴を吐出するノズル開口が形成されたインクジェットヘッド用ノズルプレートの製造方法であって、金属板の一方の面に樹脂膜を形成する工程と、前記金属板に複数の略円形状の開口部を形成する工程と、前記金属板に形成された開口部より孔径が小さく、且つ同心となる略円形状の開口部を前記樹脂膜に形成する工程と、を有することを特徴とする。」

以 上

代理人 鈴木喜三郎

2. 特許請求の範囲

インク滴を吐出するノズル開口が形成されたインクジェットヘッド用ノズルプレート

の製造方法であって、

金属板の一方の面に凹部を形成する工程と、

前記金属板に複数の略円形状の開口部を形成する工程と、

前記金属板に形成された開口部より孔径が小さく、且つ同心となる略円形状の開口部を前記凹部内に形成する工程と、を有することを特徴とするインクジェットヘッド用ノズルプレートの製造方法。